

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BELT TRANSMISSION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP11190222
Publication date: 1999-07-13
Inventor(s): KATO AKIRA; SOKI TAKAHIRO; KAMIYA MASARU
Applicant(s):: DENSO CORP
Requested Patent: JP11190222
Application Number: JP19970359015 19971226
Priority Number(s):
IPC Classification: F02B67/06 ; F02N11/08 ; F16H7/12
EC Classification:
Equivalents: JP3129268B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a belt transmission system for internal combustion engines, capable of favorably performing engine start-up and auxiliary driving by one belt by setting an auto-tensioner and a starter motor in optimal positions.

SOLUTION: With the belt transmission system for internal combustion engines, a crank pulley 2 installed in the crankshaft of an engine 1, pulleys 3, 4, 5 installed in auxiliaries A, B, C respectively, an idler pulley 6 installed in an auto-tensioner, and a pulley 7 installed in a starter motor, are provided. One belt 8 is sequentially laid over the crank pulley 2, the pulley 3, the pulley 4, the pulley 5, the idler pulley 6, and the pulley 7. When the engine starts, the turning force of the pulley 7 is transmitted to the crank pulley 2 through the belt 8 to start the engine 1. When the auxiliaries A, B, C are driven, the belt 8 is driven clockwise by the rotation of the crank pulley 2 to rotate the pulley 3, the pulley 4, the pulley 5, the idler pulley 6, and the pulley 7.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平11-190222
 (43)【公開日】平成11年(1999)7月13日
 (54)【発明の名称】内燃機関用ベルト伝動システム
 (51)【国際特許分類第6版】

F02B 67/06

F02N 11/08
F16H 7/12**[F1]**

| | |
|------------|---|
| F02B 67/06 | F |
| | A |
| | D |
| F02N 11/08 | V |
| F16H 7/12 | A |

【審査請求】未請求**【請求項の数】5****【出願形態】OL****【全頁数】9**(21)【出願番号】特願平9-359015
 (22)【出願日】平成9年(1997)12月26日

(71)【出願人】

【識別番号】000004260

【氏名又は名称】株式会社デンソー

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)【発明者】

【氏名】加藤 章

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)【発明者】

【氏名】左右木 高広

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)【発明者】

【氏名】神谷 勝

【住所又は居所】愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】石黒 健二

(57)【要約】

【課題】オートテンショナと始動用電動機を最適な位置に入れることにより、エンジン始動と補機駆動とを1本のベルト8により良好に行うことのできる内燃機関用ベルト伝動システムを提供すること。

【解決手段】エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリ2、補機A、補機B、補機Cにそれぞれ取り付けられたブーリ3、4、5、オートテンショナに取り付けられたアイドラブーリ6、及び始動用電動機に取り付けられたブーリ7を有し、クランクブーリ2からブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイラブーリ6、ブーリ7の順に1本のベルト8が掛け渡されている。エンジン始動時は、ブーリ7の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達されてエンジン1が始動する。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイラブーリ6、及びブーリ7を回転させる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関、始動用電動機、及びこの始動用電動機以外のその他の補機を有し、これらにそれぞれ取り付けられたブーリと、各ブーリ間に掛け渡されたベルトと、可動ブーリによって前記ベルトの張力を調整するオートテンショナとを備え、前記ベルトを介して前記始動用電動機の始動回転力を前記内燃機間に伝達し、その内燃機間の回転動力を前記その他の補機に伝達するベルト伝動システムであって、前記始動用電動機によって前記内燃機間を始動する時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記可動ブーリを配置し、且つ前記ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側に前記内燃機間に取り付けられたクランクブーリを配設したことを特徴とする内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項2】内燃機関、始動機能と他の機能とを併せ持った補機モジュール、及びこの補機モジュール以外のその他の補機を有し、これらにそれぞれ取り付けられたブーリと、各ブーリ間に掛け渡されたベルトと、可動ブーリによって前記ベルトの張力を調整するオートテンショナとを備え、前記ベルトを介して前記補機モジュールの始動回転力を前記内燃機間に伝達し、その内燃機間の回転動力を前記その他の補機及び前記補機モジュールに伝達するベルト伝動システムであって、前記補機モジュールによって前記内燃機間を始動する時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記可動ブーリを配置し、且つ前記ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側に前記内燃機間に取り付けられたクランクブーリを配設し、前記オートテンショナにより維持されるベルト張力が、前記内燃機間の始動時に必要なベルト張力に対して補機駆動時に前記補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上大きく設定されていることを特徴とする内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項3】前記可動ブーリは、前記始動用電動機または前記補機モジュールに取り付けられたブーリに隣接して配設されたことを特徴とする請求項1または2に記載した内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項4】前記内燃機間にによる補機駆動時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に固定アイラブーリを配設し、

この固定アイドラブーリの回転方向と前記クランクブーリの回転方向とが反対となる様に、前記ベルトが前記クランクブーリと前記固定アイドラブーリとの間で略S字状に掛け渡されていることを特徴とする請求項1～3に記載した何れかの内燃機関用ベルト伝動システム。

【請求項5】前記その他の補機と比較して軽負荷な補機を有し、前記内燃機関による補機駆動時に前記ベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に前記軽負荷な補機を配置し、この軽負荷な補機に取り付けられたブーリの回転方向と前記クランクブーリの回転方向とが反対となる様に、前記ベルトが前記クランクブーリと前記軽負荷な補機に取り付けられたブーリとの間で略S字状に掛け渡されていることを特徴とする請求項1～3に記載した何れかの内燃機関用ベルト伝動システム。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の始動時、及び内燃機関による補機駆動時の回転力をベルトによって伝達する内燃機関用ベルト伝動システムに関する。

【0002】

【従来の技術】この種の従来技術として、エンジンのクランク軸に取り付けられたクランクブーリーと、エンジンの周辺に配された各補機にそれぞれ取り付けられたブーリーと、始動用電動機に取り付けられたブーリーとをベルトで連結して、この始動用電動機によりベルトを介してエンジンを始動させるとともに、エンジン始動後はエンジンによってベルトを介して各補機を駆動するベルト伝動システムが公知である(特開平8-14145号公報参照)。しかしながら、始動用電動機によりベルトを介してエンジンを始動する時には大きな伝達トルクを必要とするため、ベルトに高い初期張力をかける必要があり、ベルトの耐久上好ましくないという問題が生じる。

【0003】なお、エンジンのクランク軸に取り付けられたクランクブーリーと各補機にそれぞれ取り付けられたブーリーとをベルトで連結するとともに、エンジン始動時には始動用電動機によりギヤを介して直接的にクランク軸を駆動させてエンジンを始動させ、エンジン始動後はエンジンによりベルトを介して各補機を駆動するといった、一般的なベルト伝動システムにおいて、ベルトの初期張力を低減するために、ベルトの緩み側にオートテンショナを入れる方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、始動用電動機とその他の補機とを同一のベルトで連結した場合、始動用電動機によるエンジン始動時とエンジンによる補機駆動時とでベルトの張り側と緩み側との位置が変わるために、上述の一般的なベルト伝動システムの様に、単純に補機駆動時のベルト緩み側にオートテンショナを入れる考え方では対応できない。例えば、補機駆動時のベルト最緩み側にオートテンショナを入れると、エンジン始動時にはベルト張り側にオートテンショナが位置するため、オートテンショナの機能を果たさない。

【0005】また、始動用電動機によるエンジンの駆動からエンジンによる補機の駆動に切り替わる時に、クランクブーリーの回転が始動用電動機のブーリーの回転に勝って回転し始める状況が発生する。この様な状況では、それまでベルトに掛かっていた大きな張力が略ゼロまで急激に低下し、始動用電動機のブーリーでベルトがスリップする恐れがある。その結果、ベルトが摩耗し、且つスリップに伴う騒音を発生するといった新たな問題が発生する。なお、スリップが起らぬようにするために、例えばベルトをかけた状態でブーリーを引っ張ってベルトの初期張力を大きくする方法が考えられるが、始動時のトルクを伝達するためには、従来にない過大な張力を付与する必要がある。この際に、そのベルト張力が他の補機に取り付けられたブーリーにかかると、補機の軸及び軸受、その支持構造の強度増加が必要になり、補機の大型化、高コスト化を引き起こすという問題が生じる。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、オートテンショナと始動用電動機を最適な位置に入れることにより、内燃機関の始動と内燃機関による補機駆動とを1つのベルトにより良好に行うことのできる内燃機関用ベルト伝動システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】(請求項1の手段)始動用電動機によって内燃機関を始動する時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側にオートテンショナの可動ブーリーを配置している。これにより、始動時にはオートテンショナによって所定の張力が維持され、始動トルクを伝動するため必要な張力をベルト張り側(始動用電動機のブーリーとクランクブーリーとの間)で得ることが可能となる。また、ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側にクランクブーリーを配設することにより、内燃機関の始動時に最大ベルト張力が他の補機の回転軸及び軸受にかかるのを防止することができる。その結果、補機の回転軸及び軸受の強度を必要以上に増加させる必要がなくなり、低コストなベルト伝動システムを提供することができる。

【0007】また、始動用電動機による内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際にも、始動時のベルト最緩み側に設けられたオートテンショナによって所定のベルト張力を維持できるため、ベルト張力の急激な低下がなく、始動用電動機のブーリーでベルトがスリップするのを防止できる。さらに、内燃機関による補機駆動時には、始動用電動機のブーリーが空転するため、オートテンショナの位置は、内燃機関のクランクブーリーに対して最も緩み側となる。その結果、オートテンショナによって所定の張力が維持され、補機駆動時に必要な張力をベルト張り側(クランクブーリーと補機のブーリーとの間)で得ることができる。

【0008】(請求項2の手段)補機モジュールの始動機能によって内燃機関を始動する時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に可動ブーリーを配置している。これにより、始動時にはオートテンショナによって所定の張力が維持され、始動トルクを伝動するため必要な張力をベルト張り側(補機モジュールのブーリーとクランクブーリーとの間)で得ることが可能となる。また、ベルトに生じる張りが最大となるベルト最張り側にクランクブーリーを配設することにより、内燃機関の始動時に最大ベルト張力が他の補機の回転軸及び軸受にかかるのを防止することができる。その結果、補機の回転軸及び軸受の強度を必要以上に増加させる必要がなくなり、低コストなベルト伝動システムを提供することができる。また、補機モジュールの始動機能による内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際にも、ベルト最緩み側に設けられたオートテンショナによって所定のベルト張力を維持できるため、ベルト張力の急激な低下がなく、補機モジュールのブーリーでベルトがスリップするのを防止できる。

【0009】さらに、内燃機関による補機駆動時には、補機モジュールのブーリーに対するベルト張り側に可動ブーリーが配置されるため、補機モジュールのブーリーとクランクブーリーとの間で、補機モジュールを駆動するためのトルク分だけベルト張力が低下する。しかし、本発明では、オートテンショナの可動ブーリーにより維持されるベルト張力が、内燃機関の始動時に必要なベルト張力に対して、補機駆動時に補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上大きく設定されているため、オートテンショナによって維持されるベルト張力によって問題なくベルト伝動が可能となる。

【0010】(請求項3の手段)オートテンショナの可動ブーリーを始動用電動機または補機モジュールのブーリーに隣接して配設することにより、始動用電動機または補機モジュールによる内燃機関の始動から内燃機関による補機の駆動に切り替わる際に、始動用電動機または補機モジュールのブーリーとクランクブーリーとの間の張力を応答性良く所定の値に維持することが可能となり、迅速にベルトのスリップを防止することができる。

【0011】(請求項4の手段)内燃機関による補機駆動時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に固定アイドラーを配設し、この固定アイドラーとクランクブーリーとの間でベルトが略S字状に掛け渡されている。これにより、クランクブーリーに掛かるベルトの巻角を大きくとることができるために、より有効なベルト伝動を行うことができる。

【0012】(請求項5の手段)内燃機関による補機駆動時にベルトに生じる緩みが最大となるベルト最緩み側に軽負荷な補機を配置し、この軽負荷な補機に取り付けられたブーリーとクランクブーリーとの間でベルトが略S字状に掛け渡されている。これにより、クランクブーリーに掛かるベルトの巻角を大きくとができるため、新たな固定アイドラーの追加なしに、より有効なベルト伝動を行うことができる。また、軽負荷な補機であるため、オートテンショナの張力を不需要に過大とすることなくベルト伝動システムを構成できる。なお、請求項4及び5において、補機駆動時のベルト最緩み側とは、始動用電動機または補機モジュールのブーリーとクランクブーリーとの間となる。従って、始動時にはベルト張り側となり、高張力が掛かる部分に固定アイドラーまたは軽負荷な補機のブーリーを配置することになるが、始動時に要する時間が補機駆動時と比較して極めて短時間であるため、ベルトの耐久性問題とはならない。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の内燃機関用ベルト伝動システムを図面に基づいて説明する。

(第1実施例)図1はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第1実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、図1に示す様に、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリー2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたブーリー3、4、5、オートテンショナに取り付けられたアイドラー6、及び始動用電動機に取り付けられたブーリー7を有し、クランクブーリー2から向かって左回り(図1の反時計回り)に、ブーリー3、ブーリー4、

ブーリ5、アイドラブーリ6、ブーリ7の順に1本のベルト8が掛け渡されている。なお、オートテンショナは、バネ力等によりベルト8の緩み分に応じてアイドラブーリ6の位置が変位する(図1の矢印方向)ことによりベルト張力を一定に保つことができる。

【0014】(第1実施例の作動)エンジン始動時は、始動用電動機のブーリ7が回転(図1で右回転)することにより、図1にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、ブーリ7の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達され、クランクブーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、ブーリ7とクランクブーリ2との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ5とブーリ7との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイドラブーリ6、及びブーリ7を回転させる。この時、ベルト8は、クランクブーリ2とブーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ7とクランクブーリ2との間が最緩み側となる。

【0015】(第1実施例の効果)図2に各ブーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、始動用電動機のブーリ7に対してもベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドラブーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(ブーリ7とクランクブーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時には、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5の後にアイドラブーリ6を配することにより、クランクブーリ2による補機駆動の最緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーベンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この補機駆動時には、始動用電動機が非通電となること、または始動用電動機に内蔵されたオーバランニングクラッチ等により始動用電動機のブーリ7が空転するため、ブーリ7によるベルト張力の低下分は殆ど無視できる。

【0016】(第2実施例)図3はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第2実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリ2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたブーリ3、4、5、オートテンショナに取り付けられたアイドラブーリ6、及び補機モジュールに取り付けられたブーリ9を有し、クランクブーリ2から向かって左回り(図3の反時計回り)に、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイドラブーリ6、ブーリ9の順に1本のベルト8が掛け渡されている。なお、補機モジュールは、エンジン1を始動する始動機能と他の機能(例えば発電機能)とを合わせ持った補機のことを言う。なお、本実施例では、補機モジュールのブーリ9がクランクブーリ2とアイドラブーリ6との間に配置されているため、エンジン1による補機駆動時には、補機モジュールを駆動するためのトルク分だけブーリ9とクランクブーリ2との間でベルト張力が低下する。従って、オートテンショナの設定張力は、エンジン始動時に必要なベルト張力より、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分以上の張力を増加しておく必要がある(図4参照)。

【0017】(第2実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのブーリ9が回転(図3で右回転)することにより、図3にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、ブーリ9の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達され、クランクブーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、ブーリ9とクランクブーリ2との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ5とブーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイドラブーリ6、及びブーリ9を回転させる。この時、ベルト8は、クランクブーリ2とブーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ9とクランクブーリ2との間が最緩み側となる。

【0018】(第2実施例の効果)図4に各ブーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのブーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドラブーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(ブーリ9とクランクブーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5の後にアイドラブーリ6を配することにより、クランクブーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーベンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのブーリ9に対するベルト緩み側にアイドラブーリ6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に、予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0019】(第3実施例)図5はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第3実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリ2、各補機(補機A、補機B、補機C)にそれぞれ取り付けられたブーリ3、4、5、オートテンショナに取り付けられたアイドラブーリ6、補機モジュールに取り付けられたブーリ9、及び固定テンショナに取り付けられた固定アイドラブーリ10を有し、クランクブーリ2から向かって左回り(図5の反時計回り)に、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイドラブーリ6、ブーリ9、固定アイドラブーリ10の順に1本のベルト8が掛け渡されている。但し、固定アイドラブーリ10の回転方向(図中に矢印で示す)とクランクブーリ2の回転方向(図中に矢印で示す)とが反対となる様に、クランクブーリ2と固定アイドラブーリ10との間でベルト8が略S字状に掛け渡されている。また、オートテンショナの設定張力は、第2実施例の場合と同様に、補機モジュールのブーリ9によるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図6参照)。

【0020】(第3実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのブーリ9が回転(図5で右回転)することにより、図5にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、ブーリ9の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達され、クランクブーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、ブーリ9とクランクブーリ2との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ5とブーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5、アイドラブーリ6、ブーリ9、及び固定アイドラブーリ10を回転させる。この時、ベルト8は、クランクブーリ2とブーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ9とクランクブーリ2との間が最緩み側となる。

【0021】(第3実施例の効果)図6に各ブーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのブーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドラブーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(ブーリ9とクランクブーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、ブーリ3、ブーリ4、ブーリ5の後にアイドラブーリ6を配することにより、クランクブーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーベンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのブーリ9に対するベルト緩み側にアイドラブーリ6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に、予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0022】また、本実施例では、クランクブーリ2と補機モジュールのブーリ9との間に固定アイドラブーリ10を配置したことにより、クランクブーリ2に掛かるベルト8の巻角を大きくとることができ、より有効なベルト伝動が可能となる。なお、固定アイドラブーリ10をクランクブーリ2とブーリ3との間に配置することでもベルト8の巻角を大きくとることもできるが、この場合、駆動時間が始動時よりも長時間となる補機駆動時に、高張力がかかる部分(クランクブーリ2とブーリ3との間)でベルト8を逆曲げ状態(略S字状)に屈曲させる必要があるため、ベルト8の耐久上不利である。従って、クランクブーリ2と補機モジュールのブーリ9との間に固定アイドラブーリ10を配置した方がベルト8の耐久上有利となる。

【0023】(第4実施例)図7はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

(第4実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリ2、補機Aと補機Bにそれぞれ取り付けられたブーリ3、4、オートテンショナに取り付けられたアイドラブーリ6、補機モジュールに取り付けられたブーリ9、及び補機Cに取り付けられたブーリ5を有し、クランクブーリ2から向かって左回り(図7の反時計回り)に、ブーリ3、ブーリ4、アイドラブーリ6、ブーリ9、ブーリ5の順に1本のベルト8が掛け渡されている。但し、本実施例の補機Cは、補機A、及び補機Bより軽負荷で、且つ補機Cに取り付けられたブーリ5の回転方向(図中に矢印で示す)とクランクブーリ2の回転方向(図中に矢印で示す)とが反対となる様に、クランクブーリ2とブーリ5との間でベルト8が略S字状に掛け渡されている。また、オートテンショナの設定張力は、補機モジュールのブーリ9と補機Cのブーリ5によるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図8参照)。

【0024】(第4実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのブーリ9が回転(図7で右回転)することにより、図7にてベルト8

が右回りに駆動される。これにより、ブーリ9の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達され、クランクブーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、ブーリ9とブーリ5との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ4とブーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、ブーリ4、アイドラブーリ6、ブーリ9、及びブーリ5を回転させる。この時、ベルト8は、クランクブーリ2とブーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ5とクランクブーリ2との間が最緩み側となる。

【0025】(第4実施例の効果)図8に各ブーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのブーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドラブーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(ブーリ5とクランクブーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、ブーリ3及びブーリ4の後にアイドラブーリ6を配することにより、クランクブーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーベンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのブーリ9に対するベルト緩み側にアイドラブーリ6を配置している。そのため、補機モジュールと補機Cを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

【0026】本実施例では、クランクブーリ2と補機モジュールのブーリ9との間に補機Cのブーリ5を配置したことにより、クランクブーリ2に掛かるベルト8の巻角を大きくとることができ、より有効なベルト伝動が可能となる。なお、補機Cは、クランクブーリ2に掛かるベルト8の巻角を大きくとれる様に、クランクブーリ2に回り込む様な配置を取る必要があり、エンジンプロックに組み込まれる様な補機、例えばウォータポンプの様なものが望ましい。また、アイドラブーリ6とクランクブーリ2との間に補機モジュールのブーリ9と補機Cのブーリ5とが配されているため、上述の各実施例に比べてオートテンショナの初期張力を大きくとる必要がある。従って、補機Cは、できるだけ軽負荷な補機とすることが望ましい。補機Cを軽負荷とする程、オートテンショナの初期張力を低減することができるため、ベルト8の耐久上有利となる。

【0027】(第5実施例)図9はベルト伝動システムの構成を示す正面図である。

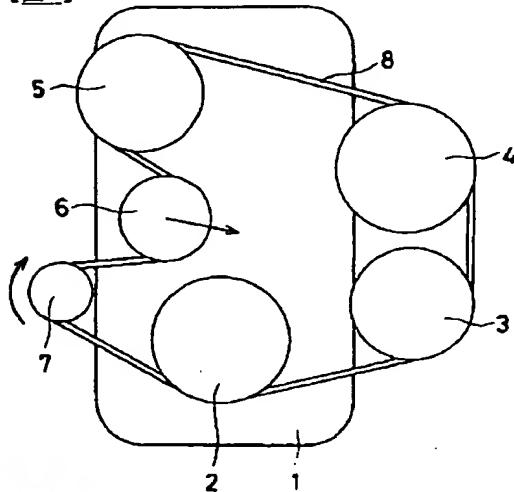
(第5実施例の構成)本実施例のベルト伝動システムは、エンジン1のクランク軸に取り付けられたクランクブーリ2、補機Aに取り付けられたブーリ3、オートテンショナに取り付けられたアイドラブーリ6、及び補機モジュールに取り付けられたブーリ9を有し、クランクブーリ2から向かって左回り(図9の反時計回り)に、ブーリ3、アイドラブーリ6、ブーリ9の順に1本のベルト8が掛け渡されている。オートテンショナの設定張力は、補機モジュールのブーリ9によるベルト張力の低下分以上、大きく設定されている(図10参照)。

【0028】(第5実施例の作動)エンジン始動時は、補機モジュールのブーリ9が回転(図9で右回転)することにより、図9にてベルト8が右回りに駆動される。これにより、ブーリ9の回転力がベルト8を介してクランクブーリ2に伝達され、クランクブーリ2が回転してエンジン1が始動する。この時、ベルト8は、ブーリ9とクランクブーリ2との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ3とブーリ9との間が最緩み側となる。補機駆動時は、クランクブーリ2の回転によってベルト8が右回りに駆動され、ブーリ3、アイドラブーリ6、及びブーリ9を回転させる。この時、ベルト8は、クランクブーリ2とブーリ3との間が張り側となり、伝達トルクによってブーリ9とクランクブーリ2との間が最緩み側となる。

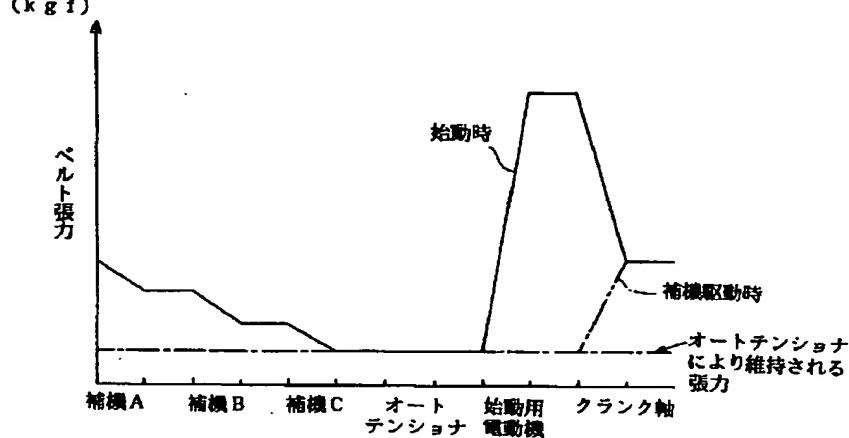
【0029】(第5実施例の効果)図10に各ブーリにおけるベルト張力の値を示す。エンジン始動時には、補機モジュールのブーリ9に対してベルト8の最緩み側にオートテンショナのアイドラブーリ6を配することにより、このオートテンショナによって一定の張力が維持されて、始動トルクを伝動するために必要なベルト張力を張り側(ブーリ5とクランクブーリ2との間)で得ることができる。補機駆動時(発電時)には、ブーリ3の後にアイドラブーリ6を配することにより、クランクブーリ2による補機駆動の緩み側でオートテンショナがベルト張力を維持し、通常のサーベンタインレイアウトと同様のベルト伝動が可能となる。なお、この発電時には、通常の補機駆動と異なり、始動時のトルク伝動を可能とするための配置から、補機モジュールのブーリ9に対するベルト緩み側にアイドラブーリ6を配置している。そのため、補機モジュールを駆動するために必要なトルク分だけベルト張力が低下するが、上記の様に予めオートテンショナの設定張力を大きくしているため、問題なくベルト伝動が可能である。

図面

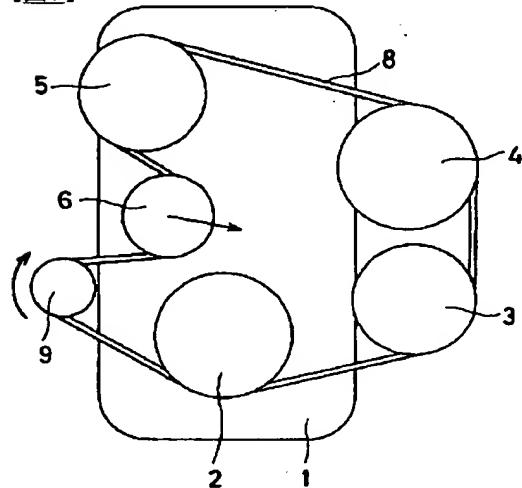
【図1】



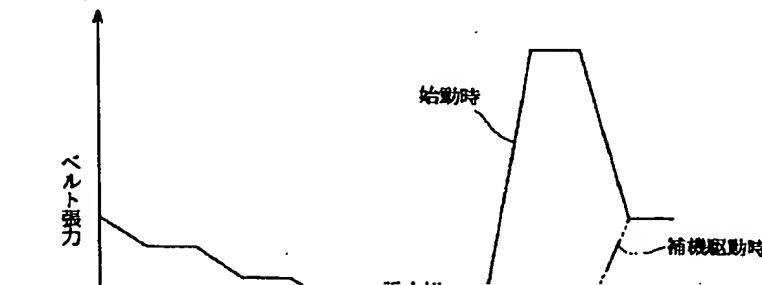
【図2】

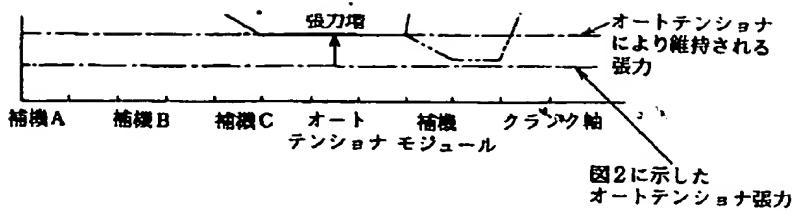


【図3】

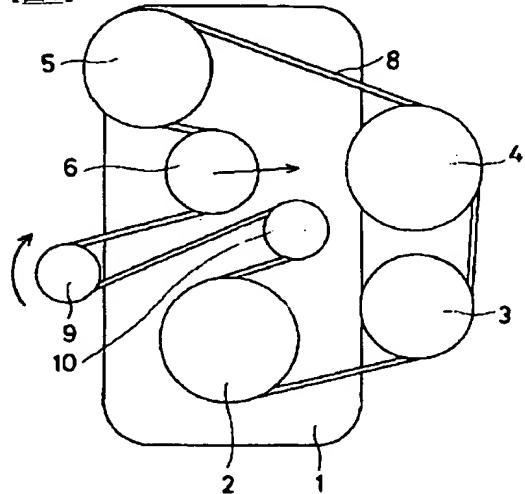
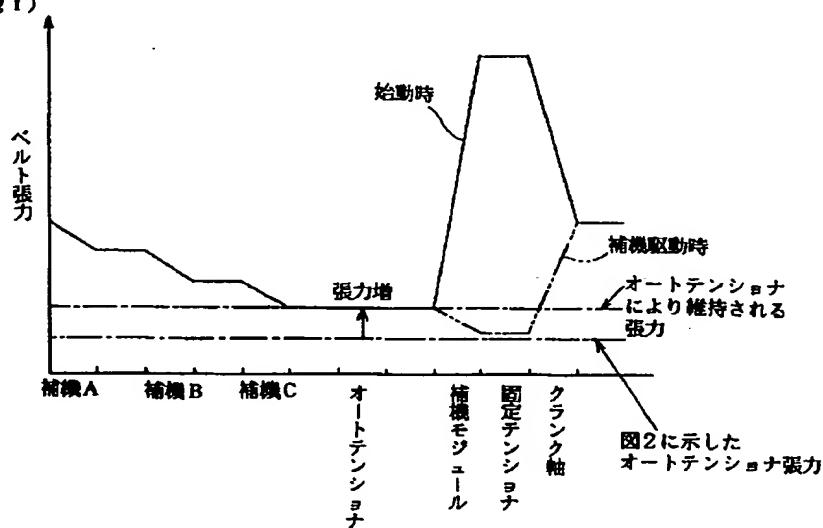


【図4】

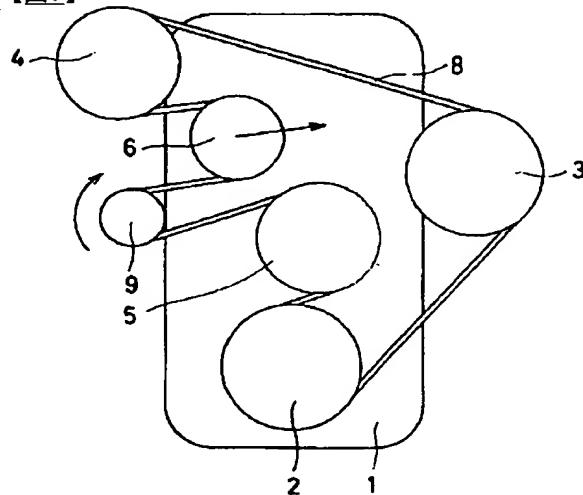




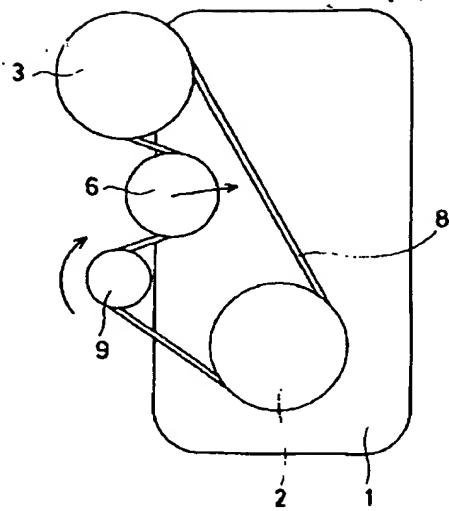
【図5】

【図6】
(kgf)

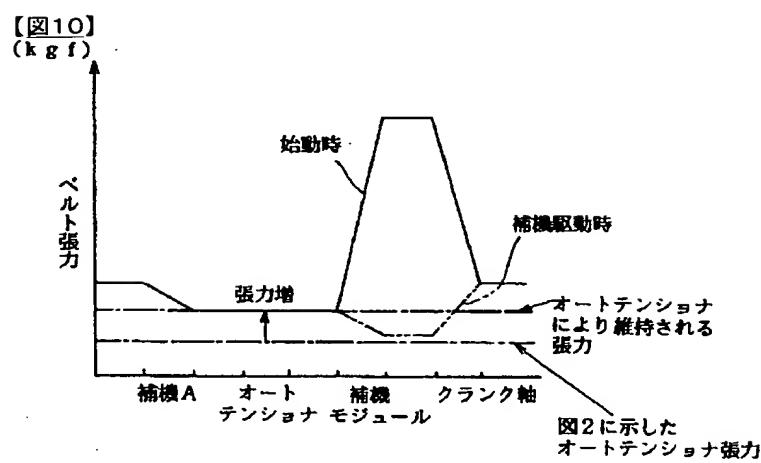
【図7】



【図9】



【図10】



【図8】

